

viWTA
Dossier

6

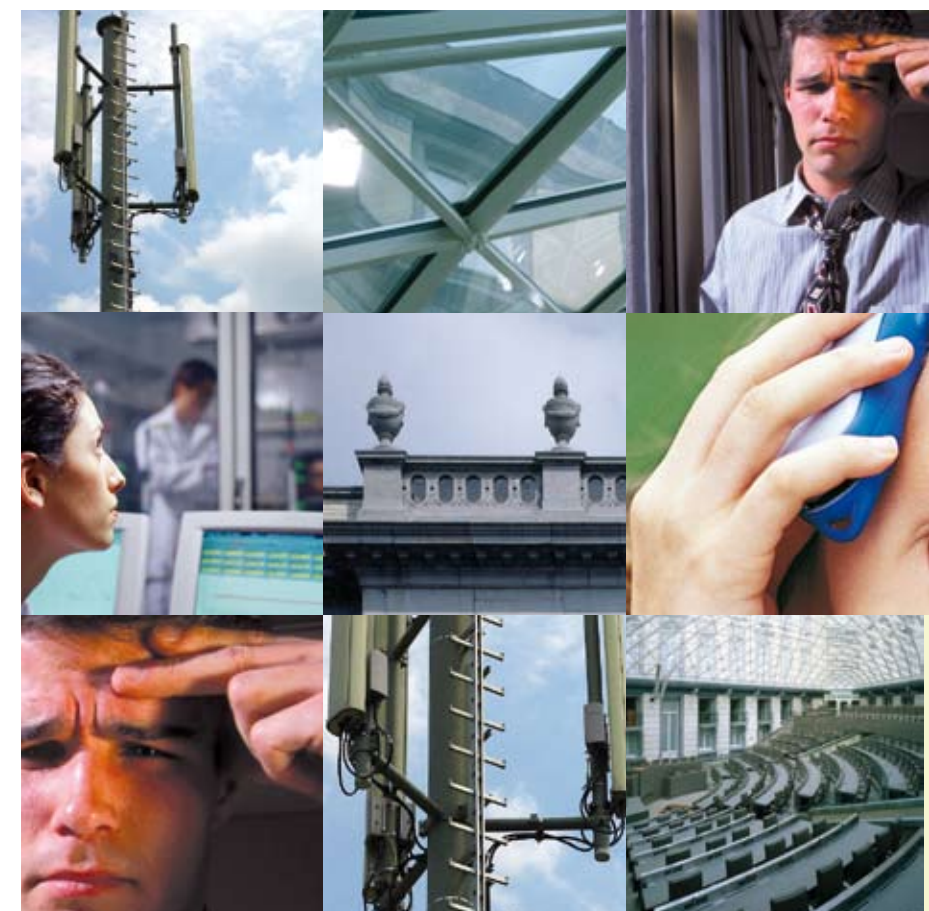
ELEKTROSTRESS IN HUIS
FEIT OF FICTIE?



ELEKTROSTRESS IN HUIS:

FEIT OF FICTIE?

BLOOTSTELLING AAN NIET-IONISERENDE STRALING



viWTA Dossier n°6, © 2007 door het Vlaams Instituut voor Wetenschappelijk en Technologisch Aspectenonderzoek (viWTA), Vlaams Parlement, 1011 Brussel

Dit dossier, met de daarin vervatte resultaten, conclusies en aanbevelingen, is eigendom van het viWTA. Bij gebruik van gegevens en resultaten uit deze studie wordt een correcte bronvermelding gevraagd.



ELEKTROSTRESS IN HUIS

INHOUDSTAFEL

Voorwoord	5
Straling en velden	7
Enkele begrippen	8
Soorten niet-ioniserende straling.....	9
Overzichtstabel.....	10
Effecten van soorten straling	11
Nomering	13
Perceptie, maatregelen en onderzoek	14
Normen in België	16
Perceptie van de risico's.....	17
Klachten.....	18
Perceptie van de risico's.....	19
Beleid en onderzoek	21
Enkele knelpunten in België	22
Beleidsaanbevelingen van de onderzoekers	23
Met onderzoek onzekerheden wegwerken	25
Wie is wie?	26
Wat kan ik zelf doen?	27
Meer informatie	29
Colofon	31

ELEKTROSTRESS IN HUIS

VOORWOORD



De laatste decennia zijn we allerlei nieuwe technologieën en apparaten steeds intensiever gaan gebruiken. Dit toegenomen gebruik van elektrische apparaten en toepassingen, heeft er voor gezorgd dat er ook steeds meer elektromagnetische straling in onze directe leefomgeving gemeten kan worden.

Er bestaan verschillende van deze zogenaamde ‘elektromagnetische velden’, afhankelijk van de bron. Binnen en omheen de woning gaat het bijvoorbeeld van doodgewone huishoudelijke apparatuur als microgolfovens, tot de alomtegenwoordige mobiele telefoons en zendmasten, draadloze netwerken, zonnepanelen, laserpointers of hoogspanningslijnen.

Al deze hoogtechnologische, vaak draadloze snufjes veroorzaken in meer of mindere mate ‘elektromagnetische straling’. Het woord ‘straling’ heeft voor de meeste mensen een negatieve klank of connotatie, terwijl er in de praktijk soms niets aan de hand hoeft te zijn. Wellicht is de straling zo zwak dat er hoe dan ook geen invloed op de gezondheid van kan uitgaan.

Maar in een dichtbevolkt land met tal van stralingsbronnen tegelijk, is het van belang om te weten of en hoe deze verschillende vormen van elektromagnetische straling van invloed zijn op de huiselijke omgeving waar mensen een groot deel van hun tijd doorbrengen. Vooral kinderen zijn kwetsbaar en hun belang moet extra bewaakt worden.

Regelmatig duiken in de media verontrustende berichten op als zou de toegenomen ‘elektrosmog’ – een verzamelnaam van alle elektromagnetische velden en radiostraling bij elkaar – ook zorgen voor zogenaamde ‘elektrostress’. Die laatste term is een verzamelnaam van allerlei welzijns- of gezondheidsklachten die volgens sommige berichten zouden samenhangen met ‘elektrosmog’.

Bij vele burgers leeft de perceptie dat bijvoorbeeld een zendmast in de buurt van hun woonst risico’s inhoudt voor het welzijn of de gezondheid. Voor het zo realistisch mogelijk inschatten van de nieuwe ontwikkelingen en eventuele risico’s is duidelijke en onafhankelijke wetenschappelijke informatie van groot belang.

Wat gebeurt er als mensen aan verschillende soorten elektromagnetische velden worden blootgesteld? Wie zorgt voor normering en regulering en op basis waarvan? Is die normering strikt genoeg en wordt ze goed gecontroleerd en nagevolgd? Wat kunnen overheden beleidsmatig doen aan het beschermen van de volksgezondheid? Waar liggen de knelpunten? En op welk gebied is verder onderzoek nodig?

Deze brochure – gebaseerd op een analyse van het bestaande wetenschappelijk onderzoek door de Universiteit Gent – maakt een voorlopige balans op. En voldoet – hopelijk – aan een bestaande en reële informatiebehoefte.

Robby Berloznik
Directeur viWTA



ELEKTROSTRESS IN HUIS

STRALING EN VELDEN



Om te beginnen kun je in plaats van het woord 'velden' ook het woord 'straling' gebruiken. Wetenschappers gebruiken soms liever het woord 'velden' omdat het synoniem nogal beladen is. Veel mensen denken dan meteen aan radioactieve (of ioniserende) straling. Dit soort straling - denk bijvoorbeeld ook aan Röntgenstraling - heeft dankzij een zeer hoge frequentie voldoende energie om binnen cellen van het menselijk lichaam de structuur van moleculen te veranderen. Door de veranderingen van de chemische structuur van een cel, kunnen bijvoorbeeld ontsparingen van het aantal celdelingen ontstaan. Dit kan leiden tot de groei van kankergezwellen.

Er bestaat echter ook zoiets als niet-ioniserende straling. Over die laatste - elektromagnetische velden - gaat deze brochure. Niet-ioniserende stralen hebben te weinig energie om de verbindingen van moleculen of hun chemische samenstelling te verbreken, zelfs als hun intensiteit zeer groot is. Dat niet-ioniserende straling minder krachtig is dan de ioniserende variant, wil niet zeggen dat



er helemaal géén mogelijke risico's bestaan. Blootstelling aan niet-ioniserende straling kan andere effecten hebben: opwarming van cellen, het wijzigen van chemische reacties in een organisme of het opwekken van elektrische stromen in cellen of weefsels. Deze effecten zijn niet per definitie schadelijk. Dat hangt immers ook af van de intensiteit waarmee het effect optreedt.

Wat zijn die niet-ioniserende, elektromagnetische velden dan precies? Allereerst zijn elektromagnetische velden (afgekort

EM) onzichtbaar. Dat alleen al maakt het verschijnsel wat mysterieus en dus voor sommige burgers bij voorbaat onrustbarend.

Er bestaan natuurlijke en kunstmatige, door de mens gecreëerde elektromagnetische velden. Voorbeelden van natuurlijke bronnen zijn zonlicht, het aardmagnetisme (dat de naald van een kompas naar het noorden doet wijzen) en bliksem. Voorbeelden van kunstmatige bronnen zijn hoogspanningsmasten en kabels, zendmasten voor mobiele telefonie, tv-antennes en elektrische apparatuur in huis.



ELEKTROSTRESS IN HUIS

ENKELE BEGRIPPEN:

Het begrip 'elektromagnetisch veld' suggereert één geheel, maar is eigenlijk een combinatie van een elektrisch én een magnetisch veld. Een elektrisch veld ontstaat bijvoorbeeld al wanneer de stekker in het stopcontact wordt gestoken. De 220 volt netspanning veroorzaakt 'elektrische straling', ook al wordt het lichtknopje niet ingedrukt. Wanneer de lamp wél aangezet wordt en de stroom gaat 'vloeien' ontstaat er een magnetisch veld, in combinatie met het elektrische veld.

Een schemerlamp in werking, creëert dus een elektromagnetisch veld. Al kan deze elektromagnetische straling in huis onmogelijk dezelfde 'impact' hebben als bijvoorbeeld een naast de woning gesitueerde hoogspanningsmast. De aard of kracht van een elektromagnetisch veld hangt vooral af van de frequentie, golflengte en intensiteit (zie kader). Een maat voor de sterkte van het magnetische veld is de microtesla (μT).

Niet-ioniserende straling is intenser naarmate de frequentie hoger is. Hoe groter de frequentie van de zogenaamde fotonen (een natuurkundige naam voor 'kleine energiepakketjes' die een golf vormen, hoe groter de 'fotonenergie'.

Niet-ioniserende straling van bijvoorbeeld hoogspanningslijnen, radio, televisie of infrarood lasers bevat een te lage fotonenergie om de samenhang van moleculen te veranderen (hetgeen door ioniserende straling wél kan).

Een voorbeeld van een magnetisch veld waar iedereen zich in zijn of haar schooltijd over heeft verbaasd is dat van een magneet, waarmee je tekeningen met ijzerijlsel kunt maken.

ELEKTROSTRESS IN HUIS

SOORTEN NIET-IONISERENDE STRALING



EXTREEM-LAAG FREQUENTE STRALING (ELF): Frequenties tussen 0 en 3 kHz worden beschouwd als extreem-lage frequenties of ELF. Typische voorbeelden van deze ELF-bronnen zijn elektrische huishoudelijke apparaten en hoogspanningslijnen.

INTERMEDIAIRE FREQUENTE STRALING (IF): Dit zijn 'midden-frequenties' die letterlijk tussen de extreem-lage en de radiofrequente velden in liggen. In deze brochure worden frequenties tussen 3 kHz en 3 MHz als intermediair beschouwd. Voorbeelden van het gebruik van deze frequentie zijn metaaldetectors of detectiepoortjes in winkels en de elektronische artikelbeveiliging op producten.

MICROGOLVEN EN RADIOFREQUENTIES (RF): Deze benamingen worden door elkaar gebruikt maar gelden bij straling met frequenties van 3 MHz tot 300 GHz. Praktische toepassingen zijn de radiogolven die naar radiotoestellen, of televisiegolven die naar televisietoestellen worden uitgezonden - of de straling in de microgolfoven.

INFRAROOD STRALING (IR): Deze warmtestraling heeft een frequentie van minstens 300 GHz. De frequentie is dus al bijzonder hoog en daarom is de golflengte ook ultrakort geworden: in dit document wordt een gebied gedefinieerd tussen 780 nanometer en 1 millimeter. Een nanometer is een miljoenste van een millimeter.

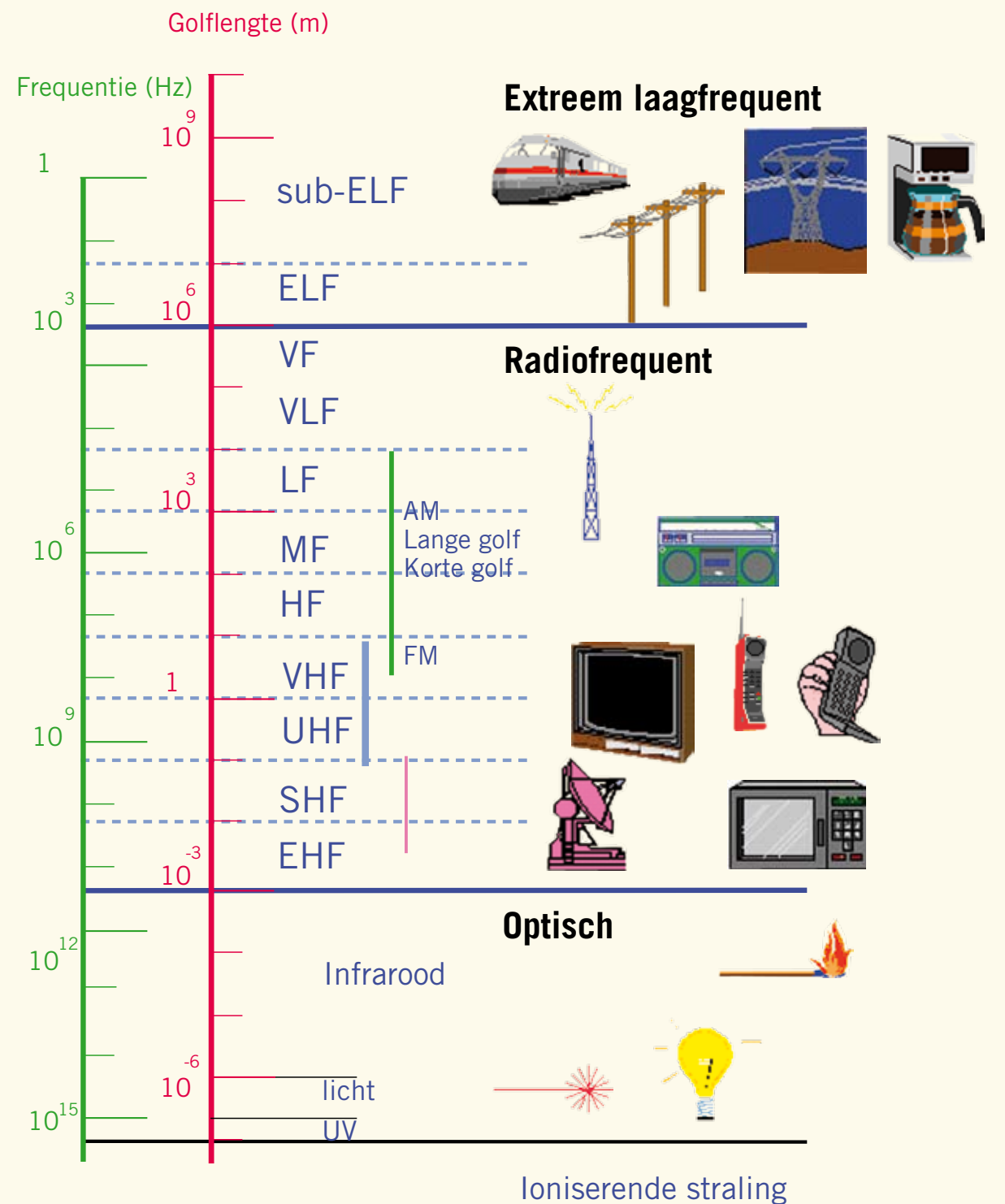
ULTRAVIOLETTE STRALING (UV): Algemeen bekend als zonlicht. Zonlicht bevat gedeelten aan elektromagnetische straling die onzichtbaar zijn voor het menselijk oog, zoals een deel van het UV-licht en een gedeelte van de infrarode straling, naast een gedeelte, wél met het blote oog zichtbaar licht.

Dat zichtbare licht heeft een golflengte tussen 380 en 780 nanometer (nm). De golflengte is dus ultrakort omdat de frequentie steeds hoger wordt.

De ultraviolette straling is meteen ook de grens tussen de niet-ioniserende en de ioniserende straling. Binnen UV-straling gelden ook weer aparte categorieën naar gelang de intensiteit. UV-C (zeer hoge frequentie met een golflengte van 100 tot 280 nm) behoort wél tot de ioniserende straling maar UV-B (met een iets 'langere' golflengte van 280 tot 315 nm) en UV-A (315 tot 400 nanometer) niet. Tegen de straling van UV-C wordt het leven op aarde normaal gezien beschermd omdat de ozon in de bovenste lagen van de atmosfeer deze straling absorbeert. Daarom is het jaarlijks terugkerend fenomeen van 'het gat in de ozonlaag' een potentiële bedreiging voor al het leven op aarde. In een zonnebank zul je bijvoorbeeld nooit UV-C lampen aantreffen.

ELEKTROSTRESS IN HUIS

OVERZICHTSTABEL



ELEKTROSTRESS IN HUIS

EFFECTEN VAN SOORTEN STRALING

LAAGFREQUENTE ELEKTRISCHE STRALING (ELF): In het menselijk lichaam is er van nature sprake van elektrische impulsen of stromen. Denk bijvoorbeeld aan zenuwen die elektrische prikkels doorgeven. Laag frequente elektrische velden dringen amper door in het lichaam en zijn hoogstens zichtbaar aan lichaamshaartjes die bewegen bij zeer hoge elektrische veldsterkten.

LAAGFREQUENTE MAGNETISCHE STRALING (ELF): Deze velden dringen wél gemakkelijk en vrijwel zonder verzwakking het lichaam in en brengen daar circulerende stromen op gang. Als de magnetische velden groot genoeg zijn kunnen deze stromen zenuwen prikkelen en spieren stimuleren.

RADIOFREQUENTE STRALING (RF): Het belangrijkste effect van deze straling is opwarming van weefsel. Bij microgolfovens wordt dit effect gebruikt om voedsel op te warmen. De intensiteit van RF-straling waaraan mensen worden blootgesteld ligt veel lager dan de intensiteit die nodig is om dat opwarmende effect te bereiken. Het is deze intensiteit die ook de basis vormt voor gezondheidsrichtlijnen voor de beperking van de blootstelling aan elektromagnetische RF-straling.

Er vindt nog volop onderzoek plaats naar de effecten van RF-straling op langere termijn. Er zijn vermoedens dat langdurige blootstelling kanker kan veroorzaken, maar dit is nog totaal niet aangetoond.

ULTRAVIOLETTE STRALING (UV): Een beperkte vorm van UV-straling is nodig voor de aanmaak van vitamine D in het lichaam. Maar deze intense vorm van straling kan bij een 'overdosis' acute en chronische effecten veroorzaken. Het bekendste acute gevolg is 'huidverbranding', naast huidverdikking en pigmentatie. Chronische gevolgen van te grote 'stralingsdoses' zijn veroudering van de huid, huidkanker en het ontstaan van de oogziekte staar (cataract).

Voor een helder begrip van de mogelijke risico's van elektromagnetische straling is het allereerst van belang om een onderscheid te maken tussen een **biologisch effect** en een **gezondheidseffect**.

Een biologisch effect treedt op als er een merk- of meetbare verandering optreedt in een biologisch systeem, als gevolg van blootstelling aan niet-ioniserende straling. Van een gezondheidseffect of schade spreken we alleen als dit biologische effect niet meer door het lichaam gecorrigeerd kan worden en zo tot een slechtere gezondheid leidt.

We illustreren dit onderscheid door blootstelling aan zonneschijn. Door in de zon te zitten kunnen onschadelijke biologische effecten optreden zoals intensivering van de bloedcirculatie en aanmaak van vitamine D. Té lang in de zon zitten, kan pijnlijke zonnebrand opleveren of op den duur leiden tot het ontstaan van huidkanker. Het is logisch dat de verschillende soorten van elektromagnetische velden (UV, IR, RF, ELF), ook verschillende biologische effecten kunnen veroorzaken, met al dan niet gevolgen voor de gezondheid.



ELEKTROSTRESS IN HUIS

NORMERING



Om de nadelige gevolgen van blootstelling aan elektromagnetische straling te beperken, werden door internationale organisaties richtlijnen opgesteld. Europese landen stellen op basis van deze richtlijnen hun eigen normen vast. De meeste landen baseren zich op de richtlijnen van de Internationale Commissie voor Bescherming tegen Niet-Ioniserende Straling (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, ICNIRP), een politiek onafhankelijke instantie die door de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) wordt erkend. De ICNIRP stelde internationale normen vast voor blootstelling aan niet-ioniserende elektromagnetische velden tussen 0 en 300 GHz en ultraviolette straling.

De genoemde normen komen tot stand via adviezen van wetenschappers. Zij doen hun aanbevelingen op basis van de wetenschappelijke literatuur over gezondheidseffecten. De ICNIRP baseert zich alleen op biologische effecten die wetenschappelijk bewezen zijn. Voor de blootstelling aan elektromagnetische straling tussen 0 en 300 GHz stelt de ICNIRP een veiligheidsmarge in door de maximale blootstellingslimiet 10 keer lager te leggen voor arbeiders en 50 keer lager voor de algemene bevolking. De laatste norm ligt zoveel lager omdat men rekening houdt met kwetsbare groepen zoals kinderen, zwangere vrouwen of zieke mensen.

Er bestaan twee soorten normen voor elektromagnetische straling: de **referentieniveaus** en de **basisrestricties**. Referentieniveaus zijn relatief makke-

lijk te controleren omdat ze te maken hebben met blootstelling van het menselijk lichaam aan elektromagnetische straling. Die 'stralingsniveaus' kunnen bijvoorbeeld in huis gemeten worden aan de hand van verschillende parameters. Basisrestricties zijn een verfijning van de referentieniveaus maar zijn ook moeilijker hanteerbaar omdat elektromagnetische straling dan in het lichaam gemeten moet worden. Het moge duidelijk zijn dat het hier dus in feite gaat om normen die moeilijk vast te stellen en toe te passen zijn.

Er bestaat discussie over de vraag of men voor het vaststellen van normen rekening moet houden met mogelijke effecten op lange termijn. Op dit moment gebeurt dat niet. Hoewel er nog steeds wetenschappelijk onderzoek gebeurt, laten de huidige resultaten niet toe om te concluderen dat blootstelling aan elektromagnetische velden op lange termijn bepaalde kankers veroorzaakt. Een ander gegeven is dat men bij het vaststellen van gezondheidsrichtlijnen over het algemeen uitgaat van een gemiddelde blootstelling van een algemeen publiek. Men houdt bij het opstellen van richtlijnen geen rekening met de kleine groep mensen die uiterst gevoelig is voor meer elektromagnetische straling. Het is vergelijkbaar met richtlijnen voor luchtvervuiling: daarbij houdt men ook maar in geringe mate rekening met astmalijders. ICNIRP-richtlijnen houden wel rekening met kwetsbare groepen als kinderen en zwangere vrouwen, maar niet met uiterst gevoelige mensen.



frequentie-gebied	bronnen	perceptie van de bevolking	maatregelen/aandachtspunten	onderzoek
Statische velden	Natuurlijk veld	Weinig bezorgdheid	-	-
	Kleine magneten			
	DC lijnen (treinen)			
ELF	Hoogspannings-lijnen	ELF bron waarvoor grootste bezorgdheid optreedt. Bezorgdheid door studies over (kinder)leukemie en residentiële blootstelling	Toepassing van blootstellings-preventie in het kader van de ruimtelijke ordening zodat bij de inplantingsplannen van nieuwe hoogspanningsleidingen in Vlaanderen, rekening gehouden wordt met de 0,4 µT risicocon-tour	Vorbereidend onderzoek is nodig om de blootstelling van hoogspanningslijnen in de toekomst zoveel mogelijk te beperken.
	Keukenapparatuur	Veel minder bezorgdheid ondanks de soms hoge veld-waarden		
	Huishoudapparaten	In Zweden en Finland wordt deze bron dikwijls geassocieerd met elektromagnetische hyper-gevoeligheid	Opvolging van het fenomeen van ribbel- of deukdijen.	In-vitro onderzoek dient opge-dreven te worden, omdat dit onderzoek informatie kan ople-veren inzake mechanismen. Het REFLEX-onderzoek voor ELF (eventuele schade aan het DNA) moet opnieuw uitgevoerd worden.
	Beeldschermen (PC scherm)			
	Mobilofoon	De bevolking weet niet dat er ELF velden zijn van mobilofoons, vandaar geen bezorgdheid		
	Lasapparaat	Ondanks hoge piekwaarden geen bezorgdheid (niet veel gegevens bekend)		
Intermediaire frequenties	EAS en RFID systemen	Sporadisch duikt er ongerust-heid op, niet nodig om “on-nodige angst” in het leven te roepen	Opvolgen van de evolutie en blootstelling (voor regelgeving) van EAS en RFID systemen. Voor kinderen en mensen met implantaten is enige voorzich-tigheid nodig voor EAS en RFID systemen	Onderzoek naar de gevolgen van intermediaire frequenties voor de mens en metingen van de blootstelling van EAS en RFID systemen.
RF	Basisstation (GSM/UMTS)	RF-bron die dikwijls grootste bezorgdheid opwekt	Het starten van meetcampagnes van radiofrequente velden van macro-, micro- en picocellen voor telecommunicatie bin-nenshuis zijn een belangrijk aandachtspunt i.v.m. evolutie en penetratie van stralende techno-logie in huis	Er zou dringend onderzoek moe-ten uitgevoerd worden om de blootstelling aan radiofrequente elektromagnetische velden bin-nenshuis te bepalen.
	Mobilofoon	Dikwijls minder bezorgdheid dan voor basisstations ondanks de hogere absorptiewaarden voor mobilofoons: men kiest er zelf voor		De effecten die in het REFLEX-onderzoek gevonden zijn moeten verder onderzocht worden, en de mechanismen moeten nagegaan worden.

frequentie-gebied	bronnen	perceptie van de bevolking	maatregelen/aandachtspunten	onderzoek
RF	Radio, TV	Weinig bezorgdheid, antennes staan dikwijls ver weg In Duitsland soms associatie met elektromagnetische hyper-gevoeligheid	De mogelijk hogere gevoeligheid van kinderen aan velden van mobilofoons en andere bronnen van elektromagnetische velden moet verder nagegaan worden.	In-vivo onderzoek voor nieuwe technologieën zoals UMTS, WiMax, Wi-Fi moet uitgevoerd worden.
	microgolfoven	Weinig bezorgdheid ondanks lek bij veroudering	Aandacht voor de veroudering van microgolfovens. Door veroudering en beschadiging kan de lek van een microgolfoven toenemen.	Verder onderzoek naar de blood-brain-barrier (BBB) is noodzakelijk.
	WLAN kaart	Geen bezorgdheid, ondanks het feit dat men dicht bij antenne kan komen		Het is dringend nodig dat cognitieve effecten verder worden bestudeerd.
	WLAN basisstation	Geen bezorgdheid, ondanks het feit dat men dicht bij antenne kan komen	Voor elektromagnetische hypersensitiviteit moet nog veel onderzoek gebeuren.	
	Bluetooth antenne	Soms bezorgdheid, b.v. door interferentie met huishoudtoestellen	Informatie naar de bevolking over mogelijke interferentie tussen implantaten en bronnen van RF velden (b.v. mobilfoon) is noodzakelijk.	Onderzoek in verband met kinderen en mobiele communicatie is noodzakelijk om na te gaan of kinderen meer gevoelig zijn aan elektromagnetische RF velden
	DECT	Soms bezorgdheid van mensen voor draadloze telefoons (DECT). De SAR waarden van draadloze telefoons zijn echter zo laag dat ze nauwelijks meetbaar zijn.	Evaluatie van de RF-velden door mobilfoongebruik in het openbaar vervoer is een mogelijk aandachtspunt.	Voorlopig bestaan er nog geen studies over langetermijneffecten van b.v. mobilfoonvelden. Dergelijk onderzoek is noodzakelijk.
	TETRA	Weinig bezorgdheid	Doordat het elektromagnetische landschap de laatste jaren sterk veranderd is het wenselijk dat de telecomcode - die niet meer geactualiseerd sinds 1998-1999 - aan te passen aan de huidige situatie	
UV en infrarood	Lasers en laserpointers	Effecten op huid en ogen Schade aan iris en netvlies mogelijk Quasi geen bezorgdheid, kan echter als “speeltje” gebruikt worden door b.v. kinderen	Informatie geven aan bevolking i.v.m. het gebruik van laserpointers (niet als speeltje gebruiken).	Vooral onderzoek naar de implicaties van het gebruik van zonnebanken is noodzakelijk.
	Zonnebanken	Effecten op huid en ogen Huidkanker mogelijk, voorzichtigheid nodig voor gevoelig huidtype en jongeren Ondanks vele inlichtingen slechts beperkte bezorgdheid	Preventiecampagnes en bewustzijnsprogramma’s rond de risico’s en verstandig gebruik van zonnebanken zijn essentiële aandachtspunten voor het beleid in Vlaanderen.	



ELEKTROSTRESS IN HUIS

NORMEN IN BELGIË

België heeft wettelijke normen die de maximale blootstelling van elektromagnetische velden van zendmasten regelen (het Koninklijk Besluit van april 2001 en herbevestigd in september 2005). De Belgische normen voor zendmasten (10 MHz-10GHz) zijn nog eens 4 keer strenger dan de ICNIRP-richtlijn.

Voor elektromagnetische velden in de frequenties van 0 tot 10 MHz en boven 10 GHz heeft België géén beschermende normering. In ons omringende landen zoals Frankrijk is dit wel het geval. In België moeten fabrikanten van mobiele telefoons voldoen aan de EU-blootstellingsnormen die zijn gebaseerd op de normen van het ICNIRP.

Bewijzen over de relatie tussen huidkanker en zonnebanken stapelen zich op. Voor de exploitatie van zonnebankcentra bestaat wel wetgeving, maar de gebruikers lijken zich nog altijd veel te weinig van de kankerwekkende eigenschappen bewust. Bij kinderen en tieners tot 18 jaar raadt de WHO het gebruik van zonnebanken af. Om overdadig 'zonnebanken' tegen te gaan, is door de wetgever (sinds juni 2002) aan elke uitbater van een zonnecenter de verplichting opgelegd om een nieuwe klant te waarschuwen voor een te lange blootstelling aan ultraviolet licht. Bovendien is het gebruik van een zonnebank verboden voor mensen jonger dan 15 jaar.



ELEKTROSTRESS IN HUIS

PERCEPTIE VAN DE RISICO'S

Het is absoluut noodzakelijk om bij de introductie van nieuwe technologieën terdege rekening te houden met eventuele risico's of gevaren. Dat geldt ook voor de groeiende aanwezigheid van elektromagnetische (EM) velden die mensen bereiken in de woning, de industrie en bijna heel het openbare leven.

Het is begrijpelijk dat veel mensen zich zorgen maken over de mogelijke negatieve invloed van blootstelling aan de niet-ioniserende straling van zendmasten of mobiele telefoons. In veel landen ontstaat protest tegen de plaatsing van nieuwe hoogspanningslijnen of zendmasten voor mobiele telefonie.

Deze weerstand is niet alleen een gevolg van een gebrek aan kennis over de invloed van dergelijke nieuwe technologie. Overheden, wetenschappers en de industrie houden onvoldoende rekening met hoe mensen mogelijke risico's beleven. Burgers en consumenten eisen terecht dat ze ruim op tijd worden geïnformeerd over de bouw van installaties die nieuwe elektromagnetische straling veroorzaken. Burgers willen betrokken worden bij de besluitvorming en willen daar ook invloed op kunnen uitoefenen.

Er zijn bepaalde stoffen, voorwerpen of activiteiten die een mogelijk gevaar voor de volksgezondheid opleveren. Maar een gezondheidsgevaar is nog iets anders dan een gezondheidsrisico: de kans die iemand loopt schade te ondervinden van een bepaald gevaar. In werkelijkheid is het dagelijks bestaan vol van risico's, alleen staan we daar zelden bij stil. Met de auto rijden, is bijvoorbeeld een potentieel gevaar

voor de gezondheid. Hoe hoger de snelheid, hoe groter het risico dat de gezondheid ernstig zou lijden. Hetzelfde geldt voor blootstelling aan elektromagnetische velden: het gezondheidsrisico hangt vooral af van de mate van blootstelling.

Of iemand een bepaald risico wil lopen, hangt af van de inschatting of dat risico meer voordelen dan nadelen oplevert. De voordelen moeten veel groter zijn dan de nadelen. De risicobeleving hangt bovendien af van het karakter van de persoon, zijn of haar leeftijd, enzovoorts. Voor een jong iemand kan parachutespringen een mooi avontuur zijn, met een aanvaardbaar risico. Een bejaard iemand zit hier niet om te springen. Bij elektromagnetische straling lijkt het risico groter als de situatie of de technologie nieuw (de bouw van een zendmast), onbekend en moeilijk te begrijpen is.

Bovendien hebben mensen in het geval van blootstelling aan elektromagnetische straling, meestal niet de keuze of ze het risico willen nemen of niet. Een GSM-mast of hoogspanningslijn bevindt zich vlak naast hun huis, punt. Of mensen daar vrede mee kunnen nemen of juist angstig worden en zich machteloos voelen, hangt dus slechts voor een deel af van de aard van het risico. Een gevoel van machteloosheid kan de angst vergroten - ook al is het reële risico heel erg klein.

Het aspect dat blootstelling aan straling onvrijwillig gebeurt, is van grote invloed op de risicobeleving. Zo zal het risico van een nabijgelegen zendmast voor mobiele telefonie sneller op weerstand stuiten dan de straling van de eigen mobiele telefoon.



ELEKTROSTRESS IN HUIS KLACHTEN

De ervaring leert dat mensen minder geneigd zijn de risico's van hoogspanningslijnen te accepteren als die dienen om andere woonzones dan de eigen woonplaats van stroom te voorzien. Hetzelfde geldt voor GSM-masten. Omgekeerd zijn mensen veel sneller bereid risico's te accepteren als ze zelf een mobiele telefoon gebruiken.

Zoals bij andere fenomenen speelt ook hier het nimby-effect ('not in my backyard' of 'niet in mijn buurt'). Als men de zendmasten niet kan zien, zal er ook weinig weerstand zijn. Dit geldt bijvoorbeeld voor sterke zenders voor radio en televisie. Het verhullen van zendmasten voor mobiele telefonie in de vorm van bomen heeft als voordeel dat er geen onnodige bezorgdheid ontstaat. Maar tegelijkertijd zouden mensen door die camouflage kunnen denken dat men iets wil verbergen. Open en eerlijke communicatie leidt makkelijker tot een juiste perceptie.

Er ontstaan ook makkelijk twijfels als verschillende landen voor hetzelfde fenomeen verschillende normen en wetten hebben. Dit ondermijnt het vertrouwen van de bevolking. Daarom streeft de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) naar universele richtlijnen op het gebied van elektromagnetische velden. Een richtlijn van de Europese Unie zou dit probleem voor Europese landen kunnen oplossen, maar dan nog hebben de afzonderlijke lidstaten het recht om strengere normen in te voeren.

Risico's lijken ook groter als er onvoldoende wetenschappelijke gegevens zijn over de mogelijke effecten van een technologie op de gezondheid. Dit is zeker het geval voor een ongrijpbaar fenomeen als elektromagnetische straling die bovendien onzichtbaar, reukloos en onhoorbaar

is. Ook het feit dat er over een aantal aspecten en risico's op lange termijn nog wetenschappelijke onzekerheid bestaat, vergroot de onrust bij de bevolking. Zeker als het gaat over de mogelijke relatie met bepaalde aandoeningen als kanker en chronische pijnen. De kleine kans op het ontstaan van kanker veroorzaakt een grote angst bij de bevolking, zeker als het om kinderen gaat.

Enkele voorkomende klachten

Gezondheidsklachten die aan elektromagnetische straling worden toegeschreven zijn zeer divers en verschillen van mens tot mens. Hoewel alleen al een negatieve perceptie bij de bevolking het welzijn kan aantasten, zijn de klachten op zich wél reëel. Elektromagnetische straling lokt mogelijk de volgende klachten uit:

- ▶ vermoeidheid
- ▶ hoofdpijn
- ▶ slapeloosheid
- ▶ concentratieproblemen
- ▶ geheugenstoornis
- ▶ chronische (spier)pijn
- ▶ zenuwachtigheid
- ▶ depressie, somberheid
- ▶ huidproblemen als jeuk, tintelingen, irritatie
- ▶ een warme huid: een branderig gevoel
- ▶ oorsuizingen, oorgeroes
- ▶ hypergevoeligheid voor elektromagnetische straling

ELEKTROSTRESS IN HUIS PERCEPTIE VAN DE RISICO'S



Zelfs als die symptomen louter zijn gebaseerd op negatieve perceptie, dan nog moet dit worden beschouwd als een indicator van de algehele gezondheidstoestand. De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) definieert gezondheid als volgt: 'Gezondheid is een toestand van volledig fysiek, mentaal en sociaal welzijn en niet de afwezigheid van ziekte of instabiliteit'.

Een voortdurende slapeloosheid kan op langere termijn bijvoorbeeld de weerstand tegen ziekte of infecties verminderen.

Een extreem voorbeeld van een verminderd gevoel van welzijn ten gevolge van elektromagnetische straling is het ontstaan van elektromagnetische overgevoeligheid (Electromagnetic HyperSensitivity, EHS). Bij EHS wijten mensen een reeks gezondheidsklachten aan blootstelling aan elektromagnetische velden met verschillende oorsprong (hoogspanningslijnen, antennes van GSM-basisstations). De mate waarin EHS voorkomt, kan erg verschillen per regio.

Voorals psychologische oorzaken lijken aan de basis van symptomen te liggen, zoals angst voor de mogelijke gezondheidsbedreigende effecten van elektromagnetische velden in de buurt van de woning. Ook onbeschermd werken voor een 'ongefilterd' computerscherm of een slechte luchtkwaliteit in huis kunnen bijdragen tot EHS. Ook al zijn elektromagnetische velden vermoedelijk niet verantwoordelijk voor de symptomen van EHS, toch moeten de symptomen zelf wel serieus genomen worden.

Elektromagnetische overgevoeligheid (Electromagnetic HyperSensitivity, EHS)

EHS of elektromagnetische hypergevoeligheid is een moeilijk te vatten fenomeen. EHS, ook wel elektriciteitsgevoeligheid of elektrostress, werd voor het eerst vastgesteld in Noorwegen in de vroege jaren tachtig. Het betrof toen klachten over voorbijgaande huidproblemen bij beeldschermwerkers.

De laatste jaren worden er ook klachten gerapporteerd met betrekking tot het centrale zenuwstelsel, de luchtwegen, hart en bloedvaten en het maag-darmstelsel. EHS kan niet worden verklaard volgens bestaande modellen of mechanismen. De symptomen variëren van land tot land. In Scandinavië worden de symptomen vooral geassocieerd met het werken met beeldschermen, in Duitsland eerder met antennes voor radio en televisie en netfrequenties in huis.





ELEKTROSTRESS IN HUIS

BELEID EN ONDERZOEK



Zeker in geval van wetenschappelijke onzekerheid, is het de taak van de overheid om een houding en een standpunt te bepalen inzake de gezondheidsrisico's van elektromagnetische straling. Op dit punt zijn er drie opties om tegemoet te komen aan de bestaande ongerust-

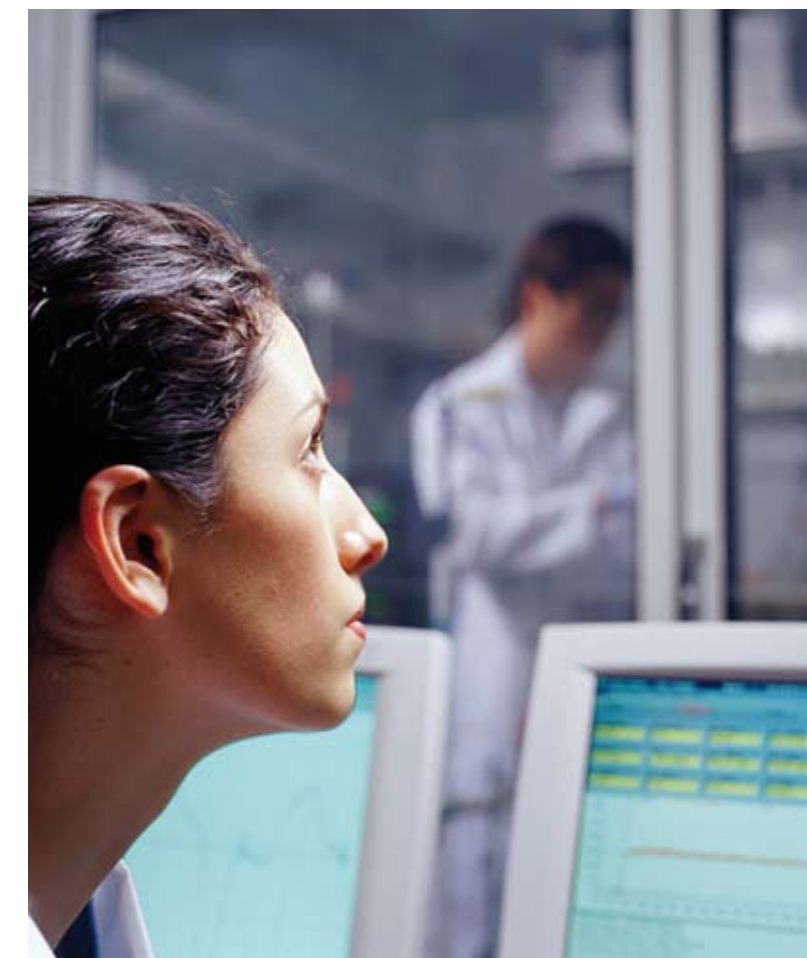
heid bij de bevolking: het voorzorgsbeginsel, verstandig vermijden ('Prudent Avoidance') en ALARA (As Low As Reasonably Achievable, zo laag als redelijkerwijs mogelijk)

Welke gedragslijnen kan de overheid volgen?

Het voorzorgsprincipe. Dit principe is van toepassing bij grote wetenschappelijke onzekerheid. Als er ernstige risico's bestaan, moeten autoriteiten volgens dit beginsel maatregelen nemen om die risico's voor de volksgezondheid en of voor het milieu tot een minimum te beperken zonder de resultaten van verder wetenschappelijk onderzoek af te wachten. Dat betekent concreet dat eventuele maatregelen ook gelijkmatig moeten gelden voor alle bronnen van elektromagnetische straling die tot een risico aanleiding kunnen geven. In geval van antennestraaling dus niet alleen voor GSM-masten, maar ook voor radio- en tv-zendmasten en radars.

Prudent Avoidance. 'Verstandig vermijden' betekent het nemen van relatief eenvoudige en goedkope maatregelen om blootstelling aan straling te verminderen, ook al bestaat er geen aantoonbaar risico. Deze aanpak wordt meestal gevolgd bij nieuwe toepassingen of installaties, waar beperkte aanpassingen het blootstellingsniveau kunnen indijken.

ALARA. Met 'As Low As Reasonably Achievable', beoogt men bekende risico's zo klein mogelijk te houden, en zoekt men evenwicht tussen economische en maatschappelijke factoren. Deze aanpak wordt vooral gevolgd bij het nemen van beschermende maatregelen tegen ioniserende straling. De limieten worden niet vastgesteld op basis van een drempelwaarde maar op basis van 'een aanvaardbaar risico'.





ELEKTROSTRESS IN HUIS

ENKELE KNELPUNTEN IN BELGIË

Bescherming tegen elektromagnetische straling:

- België heeft geen algemene normen voor blootstelling aan elektromagnetische straling met frequenties tussen 0 Hz en 10 MHz en ook niet van hoge frequenties boven 10 GHz. Dit heeft betrekking op een hele reeks van toepassingen: van huishoudelijke apparaten, tot mobiele telefoons, radio en televisie.

- Met name het ontbreken van beschermende wetgeving in verband met de blootstelling aan magnetische velden van het 'laagfrequente type (ELF) kan aanleiding tot problemen geven bij hoogspanningslijnen in de buurt van woningen.

- Beschermende adviezen in verband met de niet-ioniserende straling van antennes voor mobiele telefonie zijn gekoppeld aan een gedragscode voor betrokken operatoren uit de sector. Deze zogenaamde 'Telecomcode' omschrijft waar bij de plaatsing van nieuwe GSM-masten zoal rekening moet worden gehouden. De Telecomcode werd ondertekend door de telecombedrijven, maar is inmiddels al bijna tien jaar oud. Sindsdien is de technologie niet stil blijven staan en is er bijvoorbeeld het krachtige, en snelle UMTS-systeem voor mobiele communicatie bijgekomen.

- Er is sprake van een versnippering van bevoegdheden tussen de federale en de Vlaamse overheid. Dit is niet bevorderlijk voor het beleid. Zo is de federale regering bevoegd voor de normering van producten en gezondheid, terwijl de Vlaamse regering bevoegd is voor ruimtelijke ordening. Plaatsing van antennes voor mobiele telefonie raakt aan beide bevoegdheden.

- De overheden moeten rekening houden met Europese wetgeving. Dit leidt niet altijd tot normering die een gelijkmatige bescherming biedt. Een voorbeeld. Voor de bescherming van de bevolking tegen de straling van zendmasten heeft België de Europese aanbeveling overgenomen. De Belgische overheid heeft de Europese norm voor zendmasten met een factor 4 verstrengd. België heeft eveneens de minder strenge Europese richtlijn aangaande de blootstelling van werknemers overgenomen. In de praktijk zijn werknemers hierdoor wettelijk minder beschermd dan de algemene bevolking.

ELEKTROSTRESS IN HUIS

BELEIDSAANBEVELINGEN VAN DE ONDERZOEKERS



In het kader van de studieopdracht van het Vlaams Instituut voor Wetenschappelijk en Technologisch Aspecten-onderzoek (viWTA) komen de onderzoekers van INTEC-IMEC aan de Universiteit Gent en de deelnemers aan de expertenworkshop tot slot tot de volgende aanbevelingen:

- ▶ Méér actieve en transparante communicatie door de overheden over straling in en rond de woning. Een goede communicatie tussen zoveel mogelijk betrokken actoren (industrie, politici, actiegroepen, wetenschappers) is van groot belang. Wachten met communicatie tot er ongerustheid bij de bevolking ontstaat, zoals tot nu is gebeurd, is een foute aanpak. Het is contra-productief om elektromagnetische straling in huis als een taboe-onderwerp te behandelen.
- ▶ Wetgeving in verband met blootstelling aan het hele gamma van niet-ioniserende straling.
- ▶ Een stelselmatige meetcampagne om de straling van de verschillende frequenties (ELF, IF en RF) in huis en daarbuiten te meten. Meetcampagnes moeten aantonen in hoeverre de straling van telecommunicatietechnologieën (zoals GSM-masten, inclusief het UMTS-systeem) in huizen binnendringt. Dit moet over langere perioden gebeuren om evoluties te kunnen vaststellen.
- ▶ Bij de bouw van nieuwe hoogspanningsleidingen dient men, net als in andere landen, preventief rekening te houden met de afstand tot woonhuizen.
- ▶ Méér aandacht voor de blootstelling van leerlingen in het beroeps- en kunstonderwijs aan de sterke magnetische straling (50 Hz) van lasapparaten. Op basis van de schaarse onderzoeksgegevens zijn vooralsnog weinig gezondheidseffecten bekend. Maar preventieve aandacht voor de gezondheid van deze 'lassers-in-opleiding' is niet overbodig.
- ▶ Het op de voet volgen van technologische evoluties in het domein van elektronische productbeveiliging (EAS) en nieuwe elektronische identificatietechnieken (RFID) is gewenst.
- ▶ Aandacht voor kwetsbare groepen die lange tijd blootstaan aan 'intermediaire frequenties' (IF) is noodzakelijk voor kinderen en mensen met bijvoorbeeld implantaten. Elektromagnetische straling kan in sommige omstandigheden de goede werking van implantaten als pacemakers verstoren. Ook GSM's kunnen een dergelijk effect hebben. Een informatiecampagne met preventieve tips zou een goede zaak zijn: 'draag nooit een GSM in het borstzakje van uw hemd of de binnenzak van uw jas'.
- ▶ Meer aandacht voor de blootstelling van kinderen aan radiofrequente straling, van bijvoorbeeld mobiele telefonie, is van groot belang. Kinderen worden steeds jonger en vaker blootgesteld aan elektromagnetische straling in het algemeen en radiofrequente straling in het bijzonder. Het gebruik van GSM's door kinderen is een punt van zorg, wegens de mogelijk grotere gevoeligheid van kinderen. Het is een problematiek waar ook het onderwijs een rol in zou kunnen spelen.
- ▶ De aanpassing van de Telecomcode aan de veranderingen in het elektromagnetische landschap, mede als gevolg van de introductie van nieuwe GSM-zendmasten met het krachtige, draadloze UMTS-systeem.
- ▶ Een blijvende informatiecampagne rond het gebruik van zonnepanelen.



ELEKTROSTRESS IN HUIS MET ONDERZOEK ONZEKERHEDEN WEGWERKEN



Er bestaat zoals gezegd nog veel wetenschappelijke onzekerheid over de effecten van blootstelling aan verschillende soorten van niet-ioniserende straling. Wél zeker is dat de aanwezigheid van elektromagnetische straling in met name moderne en dichtbevolkte landen de laatste jaren sterk is gegroeid. Die aanwezigheid zal in de nabije toekomst alleen maar toenemen. Er wordt in dit verband al gesproken over 'elektrosmog': een onzichtbare atmosfeer van elektromagnetische straling die als een deken om de aarde ligt. Met name de groeiende blootstelling van kinderen aan de alomtegenwoordige elektromagnetische straling, is een prioritair aandachtspunt.

Blijvende aandacht van de overheid voor deze ontwikkelingen, alsmede een goed gefundeerd beleid, zijn dus noodzakelijk. De overheid moet hiervoor kunnen steunen op wetenschappelijke inzichten. Zijn bepaalde toepassingen nu wel of niet schadelijk op lange termijn? Welke zijn de mogelijke beschermende maatregelen en wat kunnen mensen zélf aan preventie doen? Paniekvoetbal is uit den boze, maar een al te afwachtende houding ook. Daarom is hoogstaand wetenschappelijk onderzoek van groot belang. De wijze waarop gegevens worden verzameld en vervolgens worden geïnterpreteerd is cruciaal voor de kwaliteit van onderzoeksgegevens.

Ook van groot belang is te waken over hoe wetenschappelijk onderzoek gefinancierd wordt. Het is evident dat de geloofwaardigheid van een wetenschappelijke publicatie over de effecten van zendmasten voor mobiele telefonie in twijfel kan worden getrokken wanneer het onderzoek deels of geheel wordt gefinancierd door een bedrijf dat geld verdient met telecommunicatie. Het is daarom van

belang dat de overheid fondsen vrijmaakt om dit soort onderzoek volledig te financieren. Dit gebeurt tot nu toe bijna nooit. De overheidssteun dekt de onderzoekskosten meestal maar gedeeltelijk. Steevast worden de meeste grote (Europese) onderzoeken deels gesponsord door de private sector. Bij dit soort publiek-private samenwerking wordt de onafhankelijkheid van onderzoekers wel vastgelegd. Maar het is duidelijk dat de geloofwaardigheid van wetenschappelijk onderzoek schade ondervindt van dergelijke samenwerking, zeker als financiers uit de private sector zelf commerciële belangen hebben die gelieerd zijn met het onderzoek.

Welk onderzoek is nodig?

- Onderzoek naar mogelijke risico's van lassen in het beroeps- en kunstonderwijs. Hier is amper onderzoek naar gedaan.
- Er is nog weinig specifiek onderzoek uitgevoerd naar de invloed op de mens van intermediaire frequenties (afkomstig van bijvoorbeeld detectiepoorten). De wijze waarop deze vorm van niet-ioniserende straling invloed heeft op biologische functies is gelijkaardig aan die van laag- of hoogfrequente straling. Ook zijn er amper metingen gedaan van de blootstelling aan de straling van elektronische artikelbewaking (AES). Specifiek onderzoek is nodig naar de invloed van intermediaire straling op kinderen en mensen met implantaten zoals de pacemaker.



ELEKTROSTRESS IN HUIS

WIE IS WIE?

- Er moet dringend onderzoek komen naar de invloed van radiofrequente straling: effecten van elektromagnetische straling van antennes voor radio en televisie en mobiele telefonie.
- Er bestaat nog geen absolute wetenschappelijke zekerheid rond de grotere gevoeligheid van kinderen voor de straling van mobiele telefonie. Meer onderzoek is noodzakelijk.
- Er moet onderzoek gebeuren naar langetermijneffecten van elektromagnetische velden als gevolg van GSM-gebruik.
- Omdat er veel onzekerheid bestaat over hoe elektromagnetische hypergevoeligheid ontstaat – sommige onderzoekers trekken het fenomeen zelfs in twijfel – moet hier meer onderzoek naar gebeuren.
- Er moet meer in vitro-onderzoek gebeuren: het onderzoek van de effecten van straling op celniveau. De informatie over de werking van straling op celniveau kan worden gebruikt voor het interpreteren van in vivo- en epidemiologisch onderzoek.
- Verder onderzoek naar de langetermijneffecten van zonnepaneelgebruik is noodzakelijk.

Deze studie is uitgevoerd in opdracht van het Vlaams Instituut voor Wetenschappelijk en Technologisch Aspectenonderzoek (viTWA – Samenleving & Technologie) De onderzoekers, dr. ir. Wout Joseph en prof. dr. ir. Luc Martens, verbonden aan INTEC-IMEC aan de Universiteit Gent, hebben hierbij input gehad van de deelnemers aan de expertenworkshop en van de leden van het begeleidend comité.

Deelnemers aan de workshop dd 23 februari 2006

Dirk Adang (UCL),
Anne Bergmans ((UA),
Myriam Bossuyt (VMM),
Gilbert Decat (Vito),
Gaston De Ram (Mobistar),
Maurits De Ridder (Ugent),
Marina Lukovnikova (FOD),
Annemie Maes (Vito),
Matthieu Pruppers (RIVM/NL),
Luc Quaeghebeur (CBMT),
Johan Timmers (BIPT),
Guy Vandenbosch (ESAT/ KULeuven),
Jacques Vanderstraeten (UCL),
Walter Van Loock (HGR)
An Van Tornout (AMINAL),
Gisela Vindevogel (AMINAL)

Leden van het begeleidend comité

Nik Van Larebeke-Arschodt
An Van Tornout,
Gisela Vindevogel
Ilse Loots,
Luc Hens,
Marleen Teugels

Donaat Cosaert
Willy Weyns
Robby Berloznik

ELEKTROSTRESS IN HUIS

WAT KAN IK ZELF DOEN?



Enkele praktische tips ontleend aan de Nederlandse website elektrosmog

- Mensen met een pacemaker moeten hun GSM niet in hun borstzakje of aan hun riem bewaren, maar liefst los van hun lichaam.
- Laat uw kroost niet spelen tussen de detectiepoorten van de winkel als u gaat shoppen.
- Hebben uw kleine kinderen wel een eigen GSM-toestel nodig? Bedenk dat er nog geen wetenschappelijke zekerheid bestaat omtrent de grotere gevoeligheid van kinderen voor de straling van mobiele telefonie.
- Houd uw GSM-gesprekken zo kort mogelijk.
- Let bij aanschaf van een nieuwe GSM op de laagste SAR-waarde [SAR staat voor specific absorption rate, of hoeveel energie het (hersen)weefsel kan opnemen. De SAR moet lager dan 2 Watt/kg zijn, maar er zijn GSM-toestellen met een SAR-waarde van 0,8 Watt/kg of lager]. De producent moet deze informatie in of op de verpakking, of op zijn website publiceren.
- Kies voor een Bluetooth GSM met een klasse 3 Bluetooth headset. Deze heeft een vermogen van één duizendste Watt (de GSM zelf heeft een maximaal vermogen van 1 of 2 Watt, dus 1000 of 2000 keer zoveel straling als de Bluetooth headset)
- Bel zo weinig mogelijk binnen en ga zo dicht mogelijk bij een raam of deur staan. Hoe meer moeite het kost om de verbinding goed te houden, hoe sterker de straling.
- Bel niet zonder buitenantenne en handsfree-set vanuit de auto.
- Verwijder, voor zover mogelijk, alle stroomverbruikende apparaten uit de slaapkamer. Of trek tenminste de stekkers uit, want uitschakelen is meestal niet voldoende.
- Gebruik een flatpanel computerscherm en zorg voor voldoende afstand tot het scherm.
- Alle apparaten met een geaarde stekker horen in een geaard stopcontact. Dit bevordert de veiligheid en reduceert de elektromagnetische straling.
- Zie toch maar liever af van een TV op uw slaapkamer.
- Hecht geen waarde aan afschermingmiddelen die overal aangeboden worden. De meeste doen meer kwaad dan goed - tenzij meetbaar het effect is aangetoond.



Wie meer wil weten over de problematiek van elektromagnetische straling en de interactie met de mens, kan het volledige rapport van de Universiteit Gent nalezen.

- Wout Joseph en Luc Martens, Blootstelling aan niet-ioniserende stralen in huis, (viWTA), viWTA/05/A118-1, Vlaams Instituut voor Wetenschappelijk en technologisch aspectenonderzoek, 2007 (pdf-versie van het rapport te vinden op www.viwtta.be)

Hierna volgen enkele schriftelijke bronnen en websites met meer informatie over het onderwerp.

- R. Kemp, L. Kheifets, M. Repacholi, J. Sahl, E. van Deventer, E. Vogel, 2003, Riskhandbook: ***Precautionary framework for Public Health Protection, Een dialoog over de risico's van elektromagnetische velden tot stand brengen.***
- ***Milieurapport Vlaanderen***, Achtergronddocument 2005, niet-ioniserende straling, Adang D., Decat, G., Joseph W., Martens L., Bossuyt M., Vlaamse Milieumaatschappij, <http://www.milieurapport.be>
- L. Martens, 2005, ***"Electromagnetic Safety of Children using Wireless Phones: A Literature Review"***, Bioelectromagnetics supplement 7:S133-S137.
- Verschaeve L., Decat G., Maes A. 2004, ***inventarisatie van blootstellingsniveaus van niet-ioniserende elektromagnetische straling voor de bevolking in Vlaanderen***, literatuurstudie, AMINAL.
- International Commission on Non-ionizing Radiation Protection, 1998, ***"Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up 300 GHz)"***, Health Physics, Vol. 74, No. 4, pp. 494-522.

- P. Wiedemann and Research Center Jülich, ***Risk evaluation of health effects of mobile phone communication. Results of a scientific dialogue***, October 2005, http://www.emf-risiko.de/projekte/ergeb_bewlit_e.html

- ***WHO, Electromagnetic Fields and Public Health: Cautionary Policies***, March 2000, <http://www.who.int/docstore/peh-emf>.

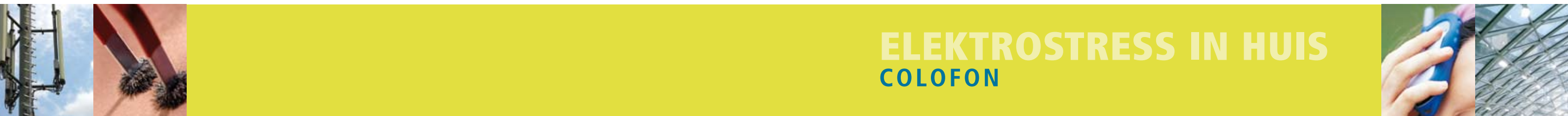
- Bolte JFB en MJM Pruppers, 2004, ***Gezondheidseffecten van blootstelling aan radiofrequente elektromagnetische velden - Probleemanalyse niet-ioniserende straling***. RIVM-rapportnr. 861020007. RIVM, Bilthoven.

- Gezondheidsraad Nederland, 2005, ***Elektromagnetische velden: Jaarbericht 2005 Electromagnetic Fields: Annual Update 2005***, Den Haag: publicatie nr: 2005/14 ISBN 1871 - 3785.

- Zwamborn, A., Vossen, S., van Leersum, B., Ouwens, M. & Makel, W., 2003, ***Effects of global communication system radio-frequency fields on well being and cognitive functions of human subjects with and without subjective complaints***. FEL-03-C148, 2003, The netherlands, TNO Physics and Electronics Laboratory.

- ***REFLEX final report funded by the European Union***, 2004, Risk Evaluation of potential environmental hazards from low frequency electromagnetic field exposure using sensitive in vitro methods.

- ***Koninklijk besluit houdende de normering van zendmasten voor elektromagnetische golven tussen 10 MHz en 10 GHz***, 10 augustus 2005. Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de voedselketen en Leefmilieu, 41189-41193.



Of nog, studie in opdracht van de dienst Milieu & Gezondheid van het departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE)

Decat Gilbert, Deckx Leo, Meynen Guy en Polders Caroline (2006),

Blootstelling van de algemene bevolking aan 0 Hz tot 3 GHz elektromagnetische velden in bibliotheken, elektrozaaken, grootwarenhuizen, luchthavens, openbaar vervoer, stations, wandel- en winkelstraten

VITO kreeg van de dienst Milieu & Gezondheid van het departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE) de opdracht om in de periode 2005 - 2006 een meetcampagne uit te voeren betreffende de blootstelling van de algemene bevolking aan elektromagnetische velden in openbare plaatsen en in het openbaar vervoer.

De bedoeling van de campagne was het bepalen van de grootte van het elektrisch en/of het magnetisch veld waaraan het algemene publiek blootgesteld wordt tijdens het winkelen, het reizen met het openbaar vervoer en het wandelen in de winkelstraten.

Het frequentiespectrum van het elektrisch en het magnetisch veld dat door de bronnen van de doellocaties geproduceerd wordt, bevindt zich hoofdzakelijk tussen 0 Hz (statische velden) en 3 GHz (radiofrequentievelden). Daarom werden in elk van de doellocaties, met uitzondering van de wandel- en winkelstraten, de volgende elektrische en/of magnetische velden gemeten: (1) het statisch magnetisch veld, (2) het ELF (extreme low frequency) magnetisch veld, (3) het IF (intermediate frequency) elektrisch en magnetisch veld en het RF (radiofrequency) elektrisch veld. In de wandel- en winkelstraten werd uitsluitend het RF elektrisch veld van de microcellen gemeten en in de elektrozaaken werd naast de opgenoemde velden ook het VLF (very low frequency) elektrisch en magnetisch veld van de TV-beeldschermen gemeten.

ELEKTROSTRESS IN HUIS

COLOFON

Samenstelling

dr. ir. Wout Joseph
prof. dr. ir. Luc Martens
INTEC-IMEC - Universiteit Gent

Eindredactie

Marleen Teugels en Hans van Scharen

Projectmanagement

Willy Weyns en Donaat Cosaert

Lay-out

B.Ad

Drukwerk

Drukkerij Parys Printing

Verantwoordelijke uitgever

Robby Berloznik, directeur viWTA
Vlaams Parlement
1011 Brussel

De heer Robert Voorhamme is voorzitter van de Raad van Bestuur van het viWTA.

Mevrouw Trees Merckx - Van Goeij en de heer Jean-Jacques Cassiman zijn de ondervoorzitters.

De Raad van Bestuur van het viWTA bestaat uit:

mevrouw Patricia Ceysens

de heer Eloi Glorieux

mevrouw Kathleen Helsen

mevrouw Trees Merckx - Van Goeij

de heer Jan Peumans

de heer Erik Tack

mevrouw Marleen Van den Eynde

de heer Robert Voorhamme

als Vlaamse Volksvertegenwoordigers;

de heer Paul Berckmans

de heer Jean-Jacques Cassiman

mevrouw Ilse Loots

de heer Freddy Mortier

de heer Nicolas Van Larebeke-Arschodt

de heer Harry Martens

mevrouw Irène Veretennicoff

de heer Stefan Gijssels

als vertegenwoordigers van de Vlaamse wetenschappelijke en technologische wereld.

Het Vlaams Instituut voor Wetenschappelijk en Technologisch Aspectenonderzoek

Het Vlaams Instituut voor Wetenschappelijk en Technologisch Aspectenonderzoek is een onafhankelijke en autonome instelling verbonden aan het Vlaams Parlement, die de maatschappelijke aspecten van wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen onderzoekt. Dit gebeurt op basis van studie, analyse en het structureren en stimuleren van het maatschappelijke debat. Het viWTA observeert wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen in binnen- en buitenland en verricht prospectief onderzoek over deze ontwikkelingen. Op basis van deze activiteiten informeert het viWTA doelgroepen en verleent het advies aan het Vlaams Parlement. Op die manier wil het viWTA bijdragen tot het verhogen van de kwaliteit van het maatschappelijk debat en tot een beter onderbouwd besluitvormingsproces.